

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-223383

(43)Date of publication of application : 17.08.2001

(51)Int.Cl.

H01L 31/12
G01B 11/00
G01D 5/26
H01S 5/022

(21)Application number : 2000-030602

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 08.02.2000

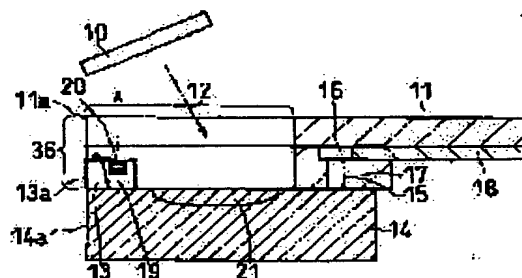
(72)Inventor : HATAKEYAMA TOMOYUKI

(54) OPTICAL SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical semiconductor device which is easily miniaturized by optimizing device performance.

SOLUTION: There are provided a light-emitting element 13 which projects light to a scale 10, a photodetector 14 which detects the light from the scale 10, and a wiring board 11 which supports the photodetector 14 and the light-emitting element 13 while electrically connected to the photodetector 14. The light-emitting element 13 and the photodetector 14 are arranged so that the light-emitting element 13 is positioned on an end side on the surface opposite to the surface of the wiring board 11 which faces the scale 10 for polymerization/joint. A translucent part 12 is provided in a region corresponding to a light-emitting surface of the light-emitting element 13 and a light-receiving surface of the photodetector 14 of the wiring board 11.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-223383

(P2001-223383A)

(43) 公開日 平成13年8月17日 (2001.8.17)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
H 0 1 L 31/12		H 0 1 L 31/12	D 2 F 0 6 5
G 0 1 B 11/00		G 0 1 B 11/00	C 2 F 1 0 3
G 0 1 D 5/26		G 0 1 D 5/26	E 5 F 0 7 3
H 0 1 S 5/022		H 0 1 S 5/022	5 F 0 8 9

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-30602(P2000-30602)

(22) 出願日 平成12年2月8日 (2000.2.8)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 畠山 智之

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 100069420

弁理士 奈良 武

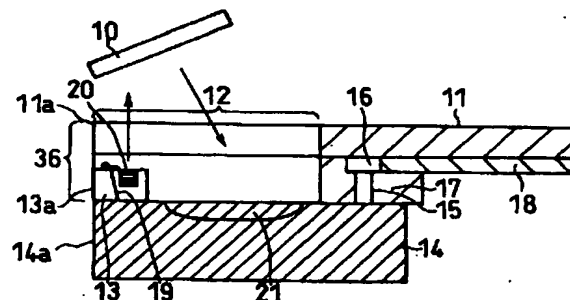
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、装置性能の最適化をより容易にし、小型化することが可能な光半導体装置を提供する。

【解決手段】 スケール10に対して光を照射する発光素子13と、前記スケール10からの光を受光検出する受光素子14と、前記受光素子14及び発光素子13を支持するとともに前記受光素子14と電気的に接続された配線基板11とを有する光半導体装置であって、前記発光素子13及び前記受光素子14を、前記配線基板11における前記スケール10に対向する面とは反対側の面に発光素子13が端部側に位置する配置で重合接合するとともに、前記配線基板11の前記発光素子13の発光面と前記受光素子14の受光面に対応する領域に透光部12を設けたことを特徴とするものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 対象物に対して光を照射する発光素子と、

前記対象物からの光を受光検出する受光素子と、
前記受光素子及び発光素子を支持するとともに前記受光素子と電気的に接続された配線基板とを有する光半導体装置であって、

前記発光素子及び前記受光素子を、前記配線基板における前記対象物に対向する面とは反対側の面に発光素子が端部側に位置する配置で重合接合するとともに、前記配線基板の前記発光素子の発光面と前記受光素子の受光面に対応する領域に透光部を設けたこと、
を特徴とする光半導体装置。

【請求項2】 前記発光素子が、前記配線基板に接合された前記受光素子の上面端部に固定されていることを特徴とする請求項1記載の光半導体装置。

【請求項3】 前記配線基板の透光部は、透光性を有する封止材で封止されていることを特徴とする請求項1又は2記載の光半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、対象物に光を照射し、対象物からの光を検出する機能を有する光半導体装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の光半導体装置は、特開平10-132668号公報に開示されたものが知られている。

【0003】同公報に開示された光半導体装置は、図12に示すように、透光部103aを備えるとともに、この透光部103aを設けたポリイミド樹脂を用いた配線基板105における照射対象である対象物104に対向する面と反対側の面に、発光素子101及び受光素子102をそれぞれ実装し、発光素子101と受光素子102とをエポキシ樹脂106により覆うようにして封止している。

【0004】前記発光素子101及び受光素子102の実装方法は次の通りである。即ち、発光素子101の表面電極は、前記配線基板105のランドに直接接合され、裏面電極は、Auワイヤ107により配線基板105のランドに接合されている。

【0005】前記受光素子102は、配線基板105と、ハンダバンプ108によりフリップチップ接合されている。

【0006】この光半導体装置は、発光素子101からの光が配線基板105の透光部103aを通して対象物104に照射され、その反射光が透光部103bを通過して受光素子102に入射する。このとき、対象物104からの反射光が光源である発光素子101に直接戻ると、発光素子101の動作が不安定になるため、対象物104の反射面に対して発光素子101の光軸を相対的に傾けている。

に傾けている。

【0007】この図12に示す従来例では、配線基板105における対象物104に対向する面と反対面に発光素子101と、受光素子102とを実装しているため、発光素子101と対象物104との間隔を小さくできる。その結果、性能の最適化を容易に達成しつつ光半導体装置全体を小型化できるという利点がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の光半導体装置の場合、

(1) 発光素子101と受光素子102とを別々に前記配線基板105に実装している。

(2) 配線基板105上に、Auワイヤ107を引き出すための配線部分が必要である。

(3) 発光素子101と受光素子102とを配線基板106に、Auワイヤ107及びハンダバンプ108で接合しているため、接合部分の強度が弱く、接合後に発光素子101及び受光素子102をエポキシ樹脂106等で覆い封止する機械的補強が必要である。

【0009】従来の光半導体装置の場合、上述した実装上の種々の制約があるため、光半導体装置の小型化を図る上で限界があった。

【0010】また、対象物104の反射面に対し、発光素子101の光軸を傾ける際に、基板端部109があることで、発光素子101と対象物104との距離に一定の制限が生じていた。

【0011】そこで、本発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたものであり、装置性能の最適化をより容易にしつつ、受光素子のサイズと略同等の実装サイズとなるように小型化することが可能であり、耐久性にも優れた光半導体装置を提供することを目的とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、対象物に対して光を照射する発光素子と、前記対象物からの光を受光検出する受光素子と、前記受光素子及び発光素子を支持するとともに前記受光素子と電気的に接続された配線基板とを有する光半導体装置であって、前記発光素子及び前記受光素子を、前記配線基板における前記対象物に対向する面とは反対側の面に発光素子が端部側に位置する配置で重合接合するとともに、前記配線基板の前記発光素子の発光面と前記受光素子の受光面に対応する領域に透光部を設けたことを特徴とするものである。

【0013】この発明によれば、受光素子と重合された発光素子を前記配線基板の端部に配置することにより、発光素子の発光面と対象物との距離を最短にすることができる。即ち、発光素子より投射され対象物で反封された光を受光素子の受光面で受けるためには、発光素子の光軸を対象物に対し相対的に傾ける必要がある。発光素

子の光軸を傾けた場合、この発明のように発光素子が配線基板の端部側に配置されている構成とすることにより、発光素子と対象物との距離を短くすることができ、対象物に対する光半導体装置の配置を、従来例の場合より一層容易に光学性能の最適化距離に調整することが可能となる。

【0014】請求項2記載の発明は、請求項1記載の光半導体装置において、前記発光素子が、前記配線基板に接合された前記受光素子の上面端部に固定されていることを特徴とするものである。

【0015】この発明によれば、前記発光素子が、前記配線基板に接合された前記受光素子の上面端部に固定されているので、光半導体装置を受光素子のサイズとほぼ同等の占有スペースとなるように小型にすることが可能となる。

【0016】請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の光半導体装置において、前記配線基板の透光部は、透光性を有する封止材で封止されていることを特徴とするものである。

【0017】この発明によれば、対象物に対する光半導体装置の配置を、光学性能の最適化距離に容易に調整することが可能であり、かつ、光半導体装置の耐久性を向上することが可能となる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。尚、以下の実施の形態においては、光半導体装置の応用例として、発光素子である光源に垂直共振器型面発光レーザ（VCSEL：Vertical Cavity Surface Emitting Laser）を使用した反射型の光学式エンコーダーに適用した場合について説明しているが、本発明はこれに限定されるものでなく、各種光センサや光ピックアップ等に適用することが可能である。

【0019】（実施の形態1）

（構成）以下に本発明の実施の形態1を、図1、図2を参照して説明する。図1は、本発明の実施の形態1の光半導体装置の平面図、図2は、図1のA-A線断面図である。

【0020】本実施の形態1は、本発明の光半導体装置が応用される光学式エンコーダーであり、移動するスケール10と、透光部12を有し、前記スケール10と対向しているフレキシブル性を有する配線基板（FPC）11と、この配線基板11の裏面側、即ち、スケール10側の面とは反対側の面に設けられたVCSELを構成する発光素子13及び受光素子14と、この受光素子14上に設けられた複数のAuパンプ15と、このAuパンプ15と電気的に接合される配線基板11上の複数のランド16と、透光部12に対向する部分を除き、受光素子14の上面と配線基板11の間を絶縁性の接着剤で接合する接着層17とを備えている。

【0021】配線基板11の裏面側には、Cu等の導電性の金属からなる配線パターン18と、この配線パターン18と同材質又は同材質に加え表面上にNi下地のAuメッキ処理が施されたランド16が形成されている。

【0022】また、配線基板11には、発光素子13の発光面20と受光素子14の受光面21と重なる部分を切り欠き、透光部12を形成している。

【0023】前記接着層17は、前述したAuパンプ15とランド16との接合部と、透光部12に対向する部分を除く受光素子14の上面と配線基板11の裏面のスペースを接着する機械的補強性能と、こみや埃、水分の侵入を防ぐ封止機能を兼ね備えている。

【0024】前記接着層17は、透光部12を除く配線基板11の受光素子14に対向する部分に熱硬化型接着剤を所望の厚さとなるように塗布し、次に受光素子14の上に重ねるように受光素子14上に設けられたパンプ15と配線基板11上のランド16との位置合わせを行い、パンプ15とランド16とを圧接により電気的に接合して、いわゆるフリップチップ接合を行い、受光素子14の上面と配線基板11との隙間に熱硬化型接着剤の層を形成し、加熱硬化して形成する。

【0025】熱硬化型接着剤としては、絶縁性のエポキシ樹脂、例えば、商品名TAP0034N（東芝ケミカル（株）製）が利用可能である。

【0026】尚、前記熱硬化型接着剤はランド16上にも塗布されるが、パンプ15と、ランド16を圧接することにより接着剤は除去され、受光素子14と配線基板11とは電気的に接続される。また、接着層17は、熱硬化型接着剤で構成されるため、加熱硬化の際収縮し、前記パンプ15とランド16の接合は機械的に強化される。

【0027】前記配線基板11は、透光部12に相当する部分を切り欠きにより形成している。前記切り欠きの面を垂直下方に延長し、受光素子14の上面に至るスペースは発光素子13を除き光の通路となる透光部となっている。

【0028】このスペースを透光部12に対応し第2の透光部という。前記透光部12と前記第2の透光部とを合わせて装置の透光部36と称する。

【0029】装置の透光部36は、発光素子13の発光面と受光素子14の受光面とを出入する光の通路となる装置の全ての部分に相当する。

【0030】前記接着層17は、表面張力により、オープンスペースとなっている装置の透光部36内には広がらない。

【0031】図2において、接着層17の受光素子14に接する端面は受光素子14に直交するように表示されているが、実際には受光素子14の上面に沿ってやや広がり、図示を省略したが、わずかに曲面となっている。

【0032】しかし、その広がり、受光素子14の受

光面21までは達していない。従って、接着層17は、装置の透光部36内に配置される発光素子13の発光面20や受光素子14の受光面21を覆うことはない。Auパンプ15は、ワイヤボンダーを用いたボールパンプ法やメッキ法により形成するものとし、受光素子14と配線基板11を接合後に発光素子13の表面及び後述するAuワイヤ19が配線基板11の裏面と接触しないように、パンプ15の高さ及びランド16の厚さ設定する。

【0033】発光素子13は、受光素子14の上面の端部に位置決めされ、発光素子13の裏面電極と受光素子14とを導電性接着剤やAu-Au接合、又はAu-Si接合により電気的かつ機械的に受光素子14の上面端部に固定される。

【0034】発光素子13の表面電極と受光素子14とはAuワイヤ19で電気的に接続される。

【0035】図2に示す如く、発光素子13は、受光素子14の上面に固定されるので、発光素子13の端面と受光素子14の端面14aとはほぼ同一平面上にある。また、受光素子14上に設けられいるパンプ15と配線基板11上のランド16とは、互い位置決めされ、圧接により接合され、さらに接着層17により、配線基板11と、受光素子14とが接合されたとき、配線基板11の端面11aは前記端面13aや14aとはほぼ同一面に位置出しされるように配置されている。

【0036】従って、前記発光素子13は配線基板11の端面に対向する位置に配置されている。また、発光素子13は上述した如く受光素子14の上面に固定されるが、図2に示すように、その上面は配線基板11の表面より下部にあり、装置の透光部36の内部に配置されている。

【0037】本実施の形態1における配線基板11は、図1に示す如く、前記受光素子14が実装される実装部22と、この実装部22と外部の部材とを配線パターン18で接続する配線部23から構成されている。

【0038】実装部22の面積は、受光素子14の上面の面積よりわずかに広くなるように設定されている。

【0039】前記スケール10と配線基板11との位置関係は図5に示されている。配線基板11の形状は、同図に示すごとく、中央に穴を投けた円板形状のスケール10に対向した形状になっている。

【0040】配線基板11は、固定されており、これに対向するスケール10は、図示しない駆動機構により中心軸のまわりに回転移動するようになっている。

【0041】図2には説明の便宜上、スケール10が発光素子13の上面の発光面20に対して傾いて配置されているように描かれているが、この傾きは相対的なものであり、スケール10を水平に配置し、発光素子13が受光素子14を介して実装されている配線基板11を傾けることにより、スケール10に対し発光素子13の発

光面20を傾むけてもよい。

【0042】尚、以上説明した光学式エンコーダの構成から、スケール10を除いた部分が本実施の形態1の光半導体装置に相当する。

【0043】(作用) 以上に述べた光学式エンコーダの構成においては、配線基板11上に形成された配線パターン18を介して外部(図示せず)から発光素子13に電流を流すことにより、発光面(VCSSELのレーザ出力口)20から図2の矢印で示すようなレーザ光が投射される

【0044】このレーザ光は、透光部12を通過してスケール10の表面に到達し、この表面からの反射光は、スケール10が前記発光面20に対して傾いているので発光面20に戻ることなく、矢印で示すごとく再び透光部12を通過して受光素子14上の受光面21に達する。そして、受光素子14により電気信号に変換され、その出力は、配線パターン18を経由して外部の処理回路(図示せず)の入力信号となる。

【0045】この場合、前記スケール10には、所定の間隔で反射率の高い部分と低い部分とが形成してあり、かつ、前述の如く回転移動するので、スケール10による反射光の強度はこのスケール10の移動に伴って周期的に変化し、その変化は受光素子14の出力信号の変化となり、その出力信号の変化を検出し、カウントすることによりスケール10の移動量が検出される。

【0046】(効果) 以上説明した実施の形態1の光半導体装置によれば、前記受光素子14は、接着層17により強固に配線基板11に固定され、発光素子13も導電性接着剤等により受光素子14に強固に固定されているので、装置全体の機械的強度を確保できる。

【0047】また、発光素子13は、配線基板11の端部に対向する位置、即ち、装置全体の端部に配置されているので、発光素子13の発光面20とスケール10との距離を短くすることができ、かつ、レーザ光を投射する発光面20と反射光を受光する受光面21との距離を短くすることができ、これにより装置全体を小型化することができる。

【0048】さらに、配線基板11の実装部22は、受光素子14の面積にほぼ等しい面積に設定されているので、実装サイズを小さくすることにより、装置を小型化できる。

【0049】尚、前記配線基板11を用いているため、実装部22と外部回路との配線部23を同一基板上に形成できるため、本実施の形態1が構造的に最も簡略であり、組み立て工数が少なく製造コストが安いという効果がある。

【0050】(実施の形態2)

(構成) 次に、図3を参照して、本発明の実施の形態2について説明する。尚、実施の形態1の場合と同一の部材には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

図3は、本実施の形態2の光半導体装置の断面図である。

【0051】本実施の形態2は、実施の形態1と以下の点で異なる。即ち、本実施の形態2における配線基板は光の透過率の高いガラス基板24で構成されている。このガラス基板24上の配線パターン25は、アルミニウム若しくは銅又はニッケルを蒸着、エッチングして形成される。

【0052】また、ガラス基板24上の発光素子13の発光面（VCSELのレーザ出力口）20と受光素子14の受光面21と重なる部分は、アルミ配線をしないことで透光部を形成している。

【0053】（作用）本実施の形態2の光半導体装置の作用は、以下の点で実施の形態1の場合と異なる。即ち、以上に述べたエンコーダ構成においては、ガラス基板24上に形成された配線パターン25を介して外部（図示せず）から発光素子13に電流を流すことにより、発光面20から矢印で示すようなレーザ光が投射される。このレーザ光は、ガラス基板24を通してスケール10の表面に到達し、そこでの反射光は、同じく矢印で示すことと再びガラス基板24を通して受光素子14上の受光面21に達する。そして受光素子14により電気信号に変換され、その出力は配線パターン25を経由して外部の処理回路（図示せず）の入力信号となる。

【0054】（効果）上述した実施の形態2の光半導体装置によれば、光の透過率の高いガラス基板24を用いているため、配線基板であるガラス基板24に精密な加工精度を要する切り欠き等の加工を施さなくてもよく、これにより、ガラス基板24の表面からのゴミや埃の侵入を防止できるという効果がある。

【0055】また、前記ガラス基板24は硬質基材であるため、既述した実施の形態1に比べて実装部の機械的強度が大きくなり、装置全体の耐久性を向上できるという効果も奏する。

【0056】（実施の形態3）

（構成）図4を参照して本発明の実施の形態3について説明する。尚、実施の形態1と同一部分には同一の符号を付してその説明を省略する。図4は、本実施の形態2の光半導体装置の断面図である。

【0057】本実施の形態3は、実施の形態1と以下の点で異なる。即ち、実装部が、透光部26を有するガラスエポキシ基板又はガラス基板からなる硬質基板27と、外部回路（図示せず）との配線部が屈曲性を有するフレキシブル配線基板である配線基板28からなる2種類の配線基板で構成される。

【0058】また、透光部26は、実施の形態1と同様に、硬質基板27における発光素子13の発光面20と受光素子14の受光面21との対向部分を切り欠いて構成している。

【0059】硬質基板27と配線基板28上には、各々

配線パターン29及び配線パターン30が設けられている。

【0060】前記配線パターン29、30は対向しており、ハンダや異方性導電材（図示せず）を用いて電気的に接合している。尚、前記配線パターン29、30の材質は、実施の形態1の場合と同一材質としている。

【0061】（作用）本実施の形態3の作用は、以下の点で実施の形態1の場合と異なる。

【0062】即ち、実施の形態3のエンコーダ構成においては、配線パターン30、配線パターン29の順でこれらを介して外部（図示せず）から発光素子13に電流を流すことにより、図4に示すように、発光素子13の発光面20から矢印で示すようなレーザ光が投射される。

【0063】このレーザ光は、硬質基板27の透光部26を通してスケール10の表面に到達し、そこでの反射光は矢印で示すことと再び硬質基板27の透光部26を通して受光素子14上の受光面21に達する。

【0064】そして受光素子14により電気信号に変換され、その出力は、配線パターン29、配線パターン30の順で經由して外部の処理回路（図示せず）の入力信号となる。

【0065】（効果）上述した本実施の形態3の光半導体装置によれば、機械的強度を要求される実装部に硬質基板27を用い、基板形状の自由度を要求される外部回路との配線に配線基板28を用いることにより、装置の耐久性と実装設計の自由度の両方を同時に向上できるという効果がある。

【0066】（実施の形態4）

（構成）図6を参照して本発明の実施の形態4について説明する。尚、実施の形態1と同一部分には同一の符号を付してその説明を省略する。図6は、本実施の形態4の光半導体装置の断面図である。

【0067】本実施の形態4の光半導体装置は、実施の形態1と以下の点で異なる。即ち、発光素子13の発光面20のある上面及びAuワイヤ19が配線基板11の透光部12の厚さの範囲内に配置されるように、接着層32の厚さを調整して、受光素子14が配線基板11に接合される。

【0068】さらに詳述すると、発光素子13の裏面からAuワイヤ19の頂部までの距離sが、Auパンプ31とランド16との厚みの和以上で、Auパンプ31とランド16と配線基板11の透光部12との厚みの和以下となるようにAuパンプ31の厚さを調整する。

【0069】従って、配線基板11の表面と、スケール10との距離を実施の形態1と同じにした場合、発光素子13の発光面（レーザ出力口）20からスケール10までの距離が、実施の形態1の場合よりも短くなる。

【0070】なお、本実施の形態4では配線基板を、配線基板11としたが、実施の形態3に示した切り欠きを

有するガラスエポキシ基板としても構わない。

【0071】（作用）上述した本実施の形態4の光半導体装置によれば、発光素子13の発光面から投射されるレーザー光がより接近した位置にあるスケール10で反射され受光面21に達する。この他の作用は、実施の形態1の場合と同様である。

【0072】（効果）上述した本実施の形態4の光半導体装置によれば、配線基板11の表面とAuワイヤ19の頂部までの距離tが小さくなるので、発光面20と対象物であるスケール10との距離を最も近接することができ、これにより光半導体装置とスケール10との距離の調整範囲の拡大を図れる。従って、装置性能の最適化が容易となるという効果がある。

【0073】（実施の形態5）

（構成）図7、図8を参照して本発明の実施の形態5について説明する。尚、実施の形態1と同一部分には同一の符号を付してその説明を省略する。図7は、本実施の形態5の光半導体装置の平面図、図8は図7のB-B線断面図である。また、図9は、実施の形態5の光半導体装置の変形例の断面図である。

【0074】本実施の形態5の光半導体装置は、実施の形態1と以下の点で異なる。即ち、配線基板11の透光部12を含む装置の透光部36を、シリコン樹脂や紫外線硬化型のエポキシ樹脂からなる透過性を有する封止材35で封止する。封止材35は配線基板11の表面からはみ出さないものとする。

【0075】また、変形例として図9に示すように、配線基板11の透光部12を、透光率の高いガラス板38で配線基板11の表面上から覆い、その周囲をエポキシ系接着剤39で固定することで封止してもよい。

【0076】（作用）本実施の形態5によれば、発光面20から投射されるレーザー光は、封止材35を通してスケール10の表面に到達し、その反射光は矢印で示すごとく再び封止材35を通して受光素子14上の受光面21に達する。

【0077】（効果）本実施の形態5の光半導体装置によれば、発光面20及び受光面21を封止材35で封止することにより、装置の耐湿性を向上することが可能となるという効果がある。

【0078】（実施の形態6）

（構成）図10を参照して本発明の実施の形態6について説明する。尚、実施の形態1と同一部分には同一の符号を付して説明を省略する。図10は、本実施の形態6の光半導体装置の断面図である。

【0079】本実施の形態6の光半導体装置は、実施の形態1の光半導体装置と以下の点で異なる。即ち、受光素子14の周囲とその近傍の配線基板11をエポキシ系接着剤40で補強したものである。

【0080】尚、本実施の形態6では配線基板11をFPCとしたが、ガラスエポキシ基板やガラス基板等の硬

質基板でもよい。

【0081】（作用）本実施の形態6の光半導体装置の作用は、以下の点で実施の形態1の光半導体装置と異なる。即ち、外部回路（図示せず）と接続される配線部23に図10に矢印で示した曲げ応力が加わっても、エポキシ系接着剤40により実装部22は影響を受けにくいという作用を発揮する。

【0082】（効果）上述した光半導体装置によれば、装置の機械的強度を向上することができるという効果がある。

【0083】（実施の形態7）

（構成）図11を参照して本発明の実施の形態7について説明する。実装の形態1と同一部分には同一の符号を付して説明を省略する。図11は、本実施の形態7の光半導体装置の断面図である。

【0084】本実施の形態7の光半導体装置は、実施の形態1の光半導体装置と以下の点で異なる。即ち、受光素子14上の発光素子13及びAuワイヤ19が、配線基板49の基板端から露出している。この構成に基づき、透光部50と配線基板49と接着層48の面積は基板端が後退したのに伴い縮小している。

【0085】（作用）本実施の形態7によれば、発光面20より投射されるレーザー光は、透光部50を通らず、スケール10の表面に到達し、その反射光は図11に矢印で示すごとく透光部50を通して受光素子14上の受光面21に達する。

【0086】（効果）上述した光半導体装置によれば、発光素子13を配線基板11から露出する構成とすることで、Auワイヤ19の接合工程を最終工程に行うことが可能となる。この結果、Auワイヤ19が配線基板49と接触し、組み立て時に断線する危険率を低減できるという効果がある。

【0087】以上説明した本発明によれば、以下の構成を付記することができる。

（付記1）対象物に対して光を照射する発光素子と、前記対象物からの光を受光検出する受光素子と、前記受光素子及び発光素子を支持するとともに前記受光素子と電気的に接続された配線基板とを有する光半導体装置であって、前記発光素子及び前記受光素子を、前記配線基板における前記対象物に対向する面とは反対側の面に接合するとともに、前記配線基板の前記発光素子の発光面と前記受光素子の受光面に対応する領域に透光部と、前記受光素子と前記配線基板の接合部に設けられ、前記受光素子周縁とその近傍の配線基板領域を補強する絶縁性接着剤層とを有することと特徴とする光半導体装置。

【0088】この構成により、発光素子と対象物との距離を短くすることができ、対象物に対する光半導体装置の配置を、従来例の場合より一層容易に光学性能の最適化距離に調整することが可能であり、かつ、光半導体装置の機械的強度を保持することも可能となる。

【0089】(付記2)前記発光素子が、前記配線基板に接合された前記受光素子の上面端部に固定されていることを特徴とする付記1記載の光半導体装置。この構成により、光半導体装置を受光素子のサイズとほぼ同等の占有スペースとなるように小型にすることが可能となる。

【0090】(付記3)前記配線基板の透光部は、透光性を有する封止材で封止されていることを特徴とする付記1又は2記載の光半導体装置。この構成により、対象物に対する光半導体装置の配置を、光学性能の最適化距離に容易に調整することが可能であり、かつ、光半導体装置の耐久性を向上できる。

【0091】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、従来例の場合より一層容易に光学性能の最適化距離に調整することが可能な光半導体装置を提供することができる。

【0092】請求項2記載の発明によれば、受光素子のサイズとほぼ同等の占有スペースとなるように小型にすることが可能な光半導体装置を提供することができる。

【0093】請求項3記載の発明によれば、耐湿性等の耐久性を向上できる光半導体装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の光半導体装置の平面図である。

【図2】図1のA-A線断面図である。

【図3】本発明の実施の形態2の光半導体装置の断面図である。

【図4】本発明の実施の形態3の光半導体装置の断面図である。

【図5】図1に示す実施の形態1の光半導体装置の変形例の平面図である。

【図6】本発明の実施の形態4の光半導体装置の断面図である。

【図7】本発明の実施の形態5の光半導体装置の平面図である。

【図8】図7のB-B線断面図である。

【図9】本発明の実施の形態5の光半導体装置の変形例の断面図である。

【図10】本発明の実施の形態6の光半導体装置の断面図である。

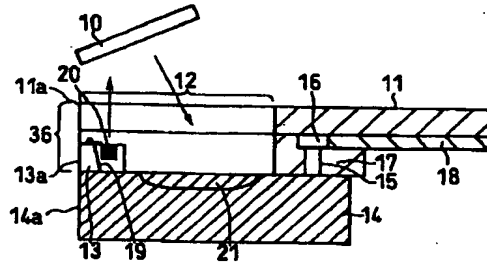
【図11】本発明の実施の形態7の光半導体装置の断面図である。

【図12】従来の光半導体装置の断面図である。

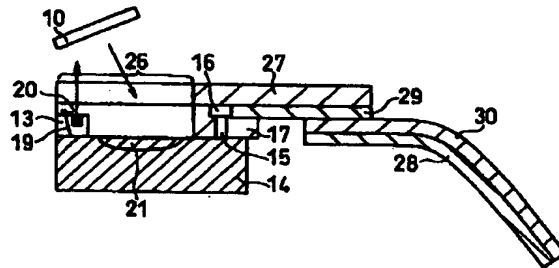
【符号の説明】

- 10 スケール
- 11 配線基板
- 11a 端面
- 12 透光部
- 13 発光素子
- 13a 端面
- 14 受光素子
- 15 バンプ
- 16 ランド
- 17 接着層
- 18 配線パターン
- 19 ワイヤ
- 20 発光面
- 21 受光面
- 22 実装部
- 23 配線部
- 24 ガラス基板
- 25 配線パターン
- 26 透光部
- 27 硬質基板
- 28 配線基板
- 29 配線パターン
- 30 配線パターン
- 31 バンプ
- 32 接着層
- 35 封止材
- 38 ガラス板
- 39 エポキシ系接着剤
- 40 エポキシ系接着剤
- 48 接着層
- 49 配線基板
- 50 透光部

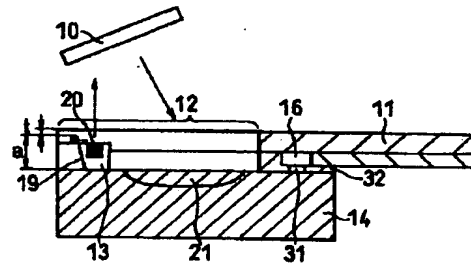
【圖2】



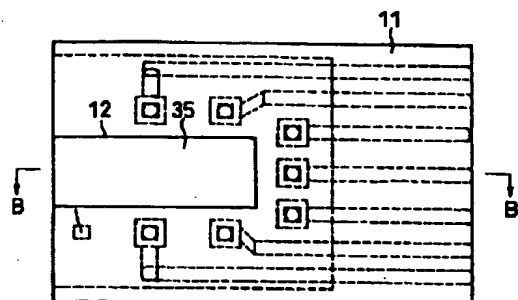
【圖 4】



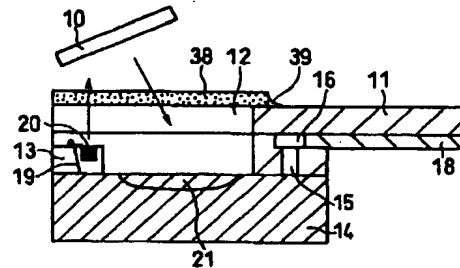
【图6】



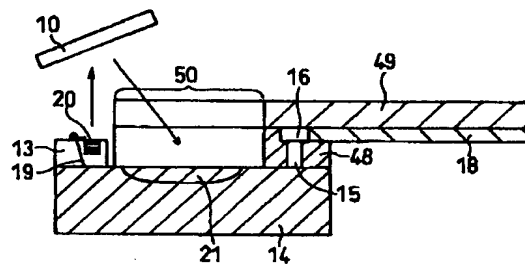
【图7】



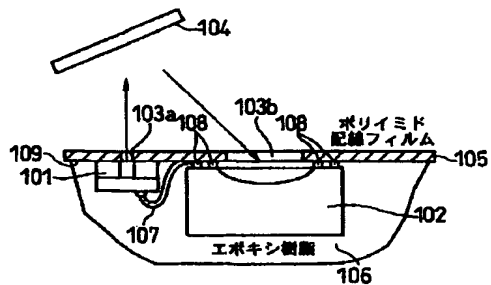
【图9】



【圖 11】



【图 12】



Fターム(参考) 2F065 AA07 AA09 AA39 BB02 BB03
BB29 DD13 FF17 FF65 FF67
GG06 HH04 JJ09 MM04 PP22
QQ51
2F103 BA04 CA03 DA13 EA02 EA12
EB02 EB11 EB27 EB32 ED21
GA02 GA03 GA08 GA15
5F073 AB17 BA04 EA29 FA21 FA30
5F089 BA01 BA04 BB02 BC11 BC16
CA20 EA01 EA03